

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

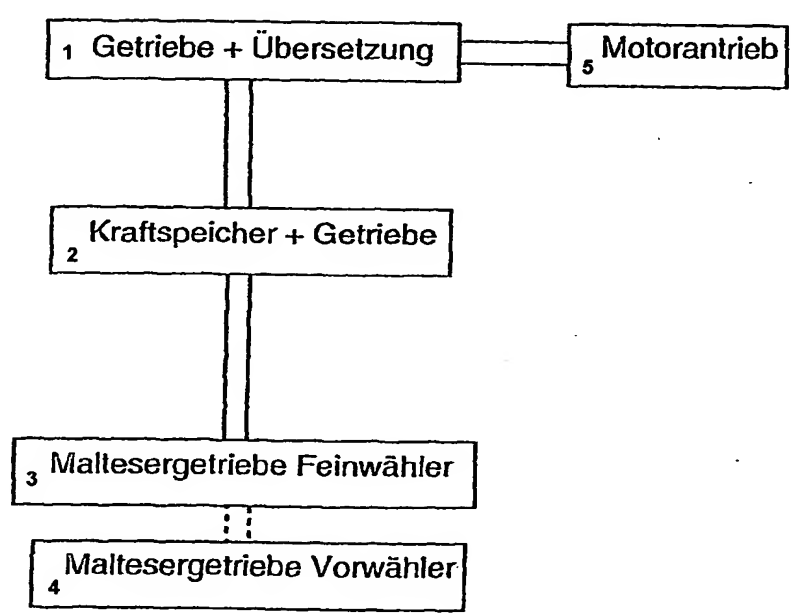
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/088693 A1

- | | |
|--|---|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01H 9/00</p> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/001648</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 20. Februar 2004 (20.02.2004)</p> <p>(25) Einreichungssprache: Deutsch</p> <p>(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch</p> <p>(30) Angaben zur Priorität: 103 15 206.7 3. April 2003 (03.04.2003) DE 103 15 207.5 3. April 2003 (03.04.2003) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH [DE/DE]; Falkensteinstrasse 8, 93059 Regensburg (DE).</p> | <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DOHNAL, Dieter [DE/DE]; Stefan-Zweig-Str. 1, 93138 Lappersdorf (DE). SCHMIDBAUER, Albert [DE/DE]; Bahnhofstrasse 1, 93426 Roding (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH; Patentbüro, Falkensteinstrasse 8, 93059 Regensburg (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,</p> |
|--|---|

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MULTIPPOINT SWITCH

(54) Bezeichnung: STUFENSCHALTER



(57) Abstract: The invention relates to a multipoint switch for continuously switching different coil branches of a step-down transformer. According to said invention, at least one torque motor associated to various drive configurations carries out different driving functions for individual groups, thereby substituting a conventional motor.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stufenschalter zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators, wobei mindestens ein Torque-Motor an Stelle des bisherigen Motorantriebes in Verbindung mit verschiedenen Getriebeausbildungen unterschiedlichste Antriebsfunktionen für die einzelnen Baugruppen übernimmt.

- 1... DRIVING +REDUCTION
- 2... FORCE ACCUMULATOR+DRIVE
- 3... ACCURATE CROSS-WHEEL STEP SELECTOR
- 4... CROSS-WHEEL DRIVE PRESELECTOR
- 5... MOTOR DRIVE

WO 2004/088693 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Stufenschalter

Die Erfindung betrifft einen Stufenschalter zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Regeltransformators.

Stufenschalter sind seit Jahrzehnten bekannte Einrichtungen zur Spannungsregelung und Sicherstellung einer hohen Elektroenergiequalität. Ihrer prinzipiellen Wirkungsweise nach lassen sie sich in Widerstandsschnellschalter und Reaktorschalter unterteilen.

Das Prinzip aller Widerstandsschnellschalter geht zurück auf das 1929 erteilte deutsche Reichspatent Nr. 474 613, das zum ersten Mal das Prinzip der sprungartigen unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen mittels kurzzeitig eingeschalteter Überschaltwiderstände beschreibt. Auf diesem Prinzip basierende Stufenschalter sind in zahlreichen Ausführungsformen bekannt. Ein typischer Vertreter ist der in der Firmendruckschrift „Stufenschalter Typ M – Inspektionsanweisung“ der Anmelderin beschriebene Typ „M“. Dieser Laststufenschalter besitzt einen Stufenwähler zur lastlosen Vorwahl derjenigen Wicklungsanzapfung, auf die umgeschaltet werden soll, und einen räumlich darüber, in einem separaten Ölgefäß angeordneten, Lastumschalter zur eigentlichen unterbrechungslosen Umschaltung. Die Betätigung dieses Laststufenschalters erfolgt durch einen Motorantrieb mit einem Elektromotor, der, wird er bei einer vorgesehenen Umschaltung in Betrieb gesetzt, einerseits den Feinwähler und ggf. einen Vorwähler kontinuierlich betätigt und andererseits einen Kraftspeicher des Lastumschalters aufzieht. Der Motorantrieb sitzt dabei räumlich gesehen seitlich außerhalb des Transformators. Über Gestänge, Winkeltrieb, Getriebestufen und mechanisches Maltesergetriebe wird die Energie zum Stufenschalter geleitet. Hat der Kraftspeicher seine Endstellung erreicht, d. h. ist er voll aufgezo-gen, wird seine bis dahin fixierte Arretierung freigegeben, und er vollzieht eine sprungartige Bewegung, mit der er den Lastumschalter betätigt. In Figur 1 sind die Antriebszüge dieses bekannten Laststufenschalters schematisch dargestellt. In Figur 2 ist ein modifizierter solcher Laststufenschalter gezeigt, der statt eines üblichen Vorwählers einen Mehrfach-Grobwähler aufweist; diese Anordnung ist dem Fachmann ebenfalls bekannt.

Ein weiterer Stufenschalter ist in der Firmendruckschrift „Lastwähler Typ V – Inspektionsanweisung“ der Anmelderin beschrieben. Bei diesem als Lastwähler ausgebildeten Typ „V“ sind die Vorwahl der jeweiligen Wicklungsanzapfung, auf die umgeschaltet werden soll, und die Bauelemente zu dieser nachfolgenden Umschaltung konstruktiv vereinigt. Auch hierbei ist ein Motorantrieb mit der oben beschriebenen räumlichen Anordnung vorgesehen, der zunächst den Kraftspeicher aufzieht. Nach dessen vollständigem Aufzug und nachfolgender Auslösung wird eine drehbare Schaltwelle betätigt, die schnell und unterbrechungslos von einem auf einem benachbarten anderen Festkontakt, der

jeweils elektrisch mit einer Wicklungsanzapfung verbunden ist, umschaltet. Ein typischer Getriebezug eines solchen bekannten Lastwählers ist in der Figur 3 schematisch dargestellt.

Ein Stufenschalter vom Typ eines Reaktorschalters ist z. B. aus den DE-PS 40 11 019 und DE-PS 41 26 824 sowie der Firmenschrift „Load Tap Changer Type RMV-I“ der Reinhausen Manufacturing Inc., Alamo, Tennessee, USA bekannt. Sie weisen zwei von einem Stufenwähler vorwählbare Lastzweige auf, zwischen denen in jeder zu schaltenden Phase ein Schalter, hier eine Vakuumschaltzelle, angeordnet ist. Jede Vakuumschaltzelle ist durch einen Bypasskontakt überbrückbar, der seinerseits wiederum mindestens einen der beiden Lastzweige mit der Lastableitung verbindet. Die Betätigung der Vakuumschaltzellen erfolgt durch jeweils einen Kraftspeicher, der durch die Bewegung einer Antriebswelle aufgezogen wird. Für jede zu schaltende Phase ist räumlich zwischen dem Bypasskontakt und dem Kraftspeicher eine doppelseitige Kurvenscheibe angeordnet, die von der Antriebswelle bei jedem Schaltschritt um 180 Grad gedreht wird. Auf der dem Bypasskontakt zugewandten Seite der doppelseitigen Kurvenscheibe befindet sich dort eine Nut zur Steuerung des Bypasskontaktes und auf der anderen Seite eine weitere Nut zur Steuerung des die Vakuumschaltzellen antreibenden Kraftspeichers. Die Steuerung des Kraftspeichers ist dabei derart, dass er bei jedem Schaltschritt einmal gespannt und dann ausgelöst wird und dabei die Vakuumschaltzellen betätigt. Die Betätigung dieses Stufenschalters erfolgt durch einen Motorantrieb mit einem Elektromotor, der, wird er bei einer vorgesehenen Umschaltung in Betrieb gesetzt, einerseits die Wählerkontakte kontinuierlich betätigt und andererseits über die beschriebene Kurvenscheibe sowohl den Bypasskontakt ebenfalls kontinuierlich betätigt als auch den beschriebenen Kraftspeicher aufzieht. Hat der Kraftspeicher seine Endstellung erreicht, d. h. ist er voll aufgezogen, wird seine bis dahin fixierte Arretierung freigegeben, und er vollzieht eine sprunghafte Bewegung, mit der er den Lastumschalter betätigt. In Figur 7 sind die Antriebszüge dieses bekannten Stufenschalters schematisch dargestellt.

Ein weiterer Stufenschalter vom Typ des Reaktorschalters ist aus der DE-PS 197 43 864, in der im Übrigen auch die funktionalen Unterschiede zwischen Reaktorschaltern einerseits und Widerstandsschnellschaltern ausführlich dargestellt sind, bereits bekannt. Bei diesem bekannten Stufenschalter sind in einem Gehäuse für jede Phase feste Wählerkontakte vorgesehen, die von zwei beweglichen Wählerkontakten beschaltbar sind, weiter sind für jede Phase Vorwählerkontakte vorgesehen. Für jede Phase sind zudem wiederum Bypasskontakte angeordnet, und jeweils eine Vakuumschaltzelle ist mittels eines Kraftspeichers betätigbar. In einem separaten seitlichen Gehäuseteil ist ein einziger Antriebsmechanismus zur Betätigung aller beweglicher Kontakte und aller Vakuumschaltzellen in der entsprechenden Schaltsequenz angeordnet, wobei dieser einzige Antrieb mittels sich durch das Gehäuse erstreckender Isolierwellen auf die einzelnen Bauelemente wirkt. Ein typischer Getriebezug dieses bekannten Stufenschalters ist in Figur 8 dargestellt.

Bei den bekannten Stufenschaltern erfolgt der Antrieb durch einen elektrischen Motorantrieb. Ein solcher Antrieb ist beispielsweise in der WO 98/38661 beschrieben. In einem solchen bekannten Motorantrieb sind alle mechanischen und elektrischen Baugruppen, die zum Antrieb des Stufenschalters erforderlich sind, vereinigt. Wichtige mechanische Baugruppen sind dabei das Lastgetriebe und das Steuergetriebe. Das Lastgetriebe betätigt direkt den Stufenschalter; es weist dazu einen entsprechend dimensionierten Elektromotor auf. Das Steuergetriebe enthält eine Nockenscheibe, die sich bei jeder Umschaltung des Stufenschalters um eine volle Umdrehung dreht. Die Nockenscheibe wiederum weist eine Vielzahl von Schaltnocken zur mechanischen Betätigung zahlreicher Nockenschalter bzw. nockenbetätigter Kontakte auf. Das Steuergetriebe enthält weiterhin Mittel zur Anzeige der Stufenstellung bzw. des Schaltschrittes. Zu den elektrischen Baugruppen im Motorantrieb gehören unterschiedliche Stromkreise. So ist ein Motorstromkreis vorhanden, durch den die Klemmen des elektrischen Antriebsmotors über Motorschütze, Bremsschütze und andere Schaltmittel mit der Stromzuleitung verbunden sind. Weiterhin sind ein Steuerstromkreis und verschiedene Meldestromkreise und Auslösestromkreise für einen Motorschutzschalter vorhanden. Die Steuerung des Motorantriebes selbst erfolgt nach dem Prinzip der Schrittschaltung, d. h. ein Verstellvorgang um einen Schaltschritt wird durch einen einmaligen Steuerimpuls eingeleitet und danach zwangsläufig zu Ende geführt; die Abtriebswelle des Motorantriebes, die mit einer Antriebswelle des Stufenschalters gekuppelt ist, vollführt dabei eine vorab genau festgelegte Anzahl von Umdrehungen. Weiterhin weist der bekannte Motorantrieb, neben anderen Sicherheitseinrichtungen, auch eine Durchlaufschutzeinrichtung auf, die verhindert, dass beim Versagen der beschriebenen Schrittsteuerung der Motorantrieb bis in die Endstellung durchläuft.

Der beschriebene bekannte Motorantrieb hat gemeinsam mit dem nachgelagerten Maltesergetriebe im Stufenschalter vom Typ des Widerstandsschnellschalters eine ganze Reihe von Funktionen zu erfüllen:

- Erzeugung eines Rotationsdrehmomentes mit nachfolgender Umsetzung in eine Bewegung für den Stufenwähler
- Übertragung sowie Über/Untersetzung des Drehmomentes
- Aufzug eines Kraftspeichers
- Umwandlung einer kontinuierlichen Bewegung in eine Schrittbewegung
- Fixierung des Schaltelementes nach vollzogenem Schaltschritt
- Stellungsmeldung
- mechanische Endanschlagsfunktion.

Insgesamt sind sowohl herkömmlicher Motorantrieb als auch nachgelagertes Getriebe kompliziert im Aufbau, teuer in der Fertigung, da notwendigerweise hochgenau, und sie stellen gemeinsam mit dem Kraftspeicher üblicherweise den aufwändigsten Teil des gesamten Stufenschalters dar.

Bei einem Stufenschalter vom Typ des Reaktorschalters hat der beschriebene bekannte Motorantrieb gemeinsam mit dem nachgelagerten Getriebe, insbesondere dem Maltesergetriebe sowie einem Hebelumlenkgetriebe, folgende Funktionen im Stufenschalter zu erfüllen:

- Erzeugung eines Rotationsdrehmomentes mit nachfolgender Umsetzung in eine Bewegung für den Feinwähler sowie, getrennt davon, den Vorwähler
- Betätigung der Bypasskontakte
- Aufzug eines Kraftspeichers zur nachfolgenden Betätigung der Vakuumschaltzellen
- Stellungsmeldung
- mechanische Endanschlagsfunktion.

Insgesamt sind auch hierbei sowohl herkömmlicher Motorantrieb als auch nachgelagertes Getriebe kompliziert im Aufbau, teuer in der Fertigung, da notwendigerweise hochgenau, und sie stellen gemeinsam mit dem Kraftspeicher üblicherweise den aufwändigsten Teil des gesamten Stufenschalters dar.

Aufgabe der Erfindung ist es, den prinzipiellen Aufbau von Stufenschaltern, wie er sich seit Jahrzehnten etabliert und im Stand der Technik verfestigt hat, drastisch zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird durch einen Stufenschalter mit den Merkmalen der nebengeordneten Patentansprüche 1 bzw. 6 bzw. 11 gelöst; die Unteransprüche betreffen jeweils vorteilhafte mögliche Weiterbildungen und Modifikationen der Erfindung.

Der Erfindung liegt die allgemeine erfinderische Idee zu Grunde, mindestens einen per se bekannten Torque-Motor als Bestandteil des Antriebszuges bzw. -stranges eines Stufenschalters einzusetzen.

Solche Torque-Motoren sind beispielsweise aus der Firmenschrift „Bürstenlose Torque-Motoren“ der Firma ETEL bekannt. Ein solcher bekannter Torque-Motor funktioniert auf der gleichen physikalischen Basis wie ein Linearantrieb, nur dass der hier flach liegende Stator zum Kreis aufgewickelt ist. Ein Torque-Motor ist mithin ein auf hohes Drehmoment optimierter Servoantrieb; moderne Ausführungen sind elektrisch gesehen 3-phasige bürstenlose Synchronmotoren mit Permanenterregung. Sie werden derzeit im Werkzeugmaschinenbau eingesetzt. Es ist bisher noch nicht der Versuch unternommen worden, sie in Stufenschalter zu implementieren oder für den Antrieb eines Stufenschalters prinzipiell nutzbar zu machen.

Zwar gab es in der Vergangenheit bereits den in der DD-Patentschrift 58 131 aus dem Jahre 1967 beschriebenen Versuch, das herkömmliche Antriebskonzept eines Stufenschalters, wie es weiter oben beschrieben worden ist, zu verlassen. Dabei handelte es sich um eine Lösung, bei der ein Stufenwähler aus so vielen hydraulisch betätigten einzelnen Antriebsmodulen gebildet ist, wie Stufen vorgesehen sind, so dass beliebig zwischen einzelnen Wicklungsanzapfungen – nicht nur zwischen

benachbarten – geschaltet werden konnte. Diese hydraulische Lösung ist jedoch wegen des hohen Funktionsrisikos, z. B. der Alterungsgefahr der zuführenden Leitungen und Dichtungen, nicht realisiert worden.

Für Schaltgeräte allgemein sind zudem verschiedene andere Antriebsmechanismen vorgeschlagen worden. So betrifft beispielsweise die EP 996 135 einen magnetischen Wanderfeldantrieb für ein Schaltgerät, die WO 99/60591 und WO 00/05735 beschreiben Antriebe nach Art eines Schrittmotors für Schaltgeräte. Auch diese Lösungen sind für Stufenschalter nicht ohne weiteres anwendbar, da sie keine sprungartigen Bewegungen gestatten und insgesamt problematisch für die Realisierung dynamischer Vorgänge, noch dazu bei tiefen Temperaturen, sind.

Schließlich ist in der WO 01/06528 noch ein kontrollierter Antrieb für ein Schaltgerät vorgeschlagen worden, der jedoch ebenfalls nicht für einen Stufenschalter geeignet ist.

Hinweise auf die erfindungsgemäße Verwendung mindestens eines Torque-Motors an einem Stufenschalter sind allen diesen Bemühungen zur Weiterentwicklung der Antriebstechnik von Schaltgeräten jedoch nicht zu entnehmen.

Erfindungsgemäß kann ein solcher Torque-Motor als Bestandteil eines Stufenschalters an unterschiedlichen Anbauorten vorgesehen werden. Er kann außerhalb des Transformatorraumes angeordnet sein, und zwar oben auf dem Transformator oder auch seitlich am Transformator. Er kann weiterhin auch innerhalb des Transformatorraumes angeordnet sein und dort den Kraftspeicher des Lastumschalters, den Feinwählerantrieb oder auch einen Vorwählerantrieb oder auch mehrere dieser Baugruppen ersetzen.

Die erfindungsgemäße Anwendung eines oder mehrerer Torque-Motoren, wodurch neu strukturierte Positioniereinheiten gebildet werden, hat zahlreiche Vorteile. Zunächst einmal sind weder Kupplung noch separates Getriebe erforderlich, was die Teilezahl erheblich reduziert. Weiterhin wird ein kompakter Aufbau realisiert. Durch die geringen Elastizitäten ergibt sich eine hohe Steifigkeit sowie durch die geringen Massen und das geringe Trägheitsmoment eine hohe Dynamik mit der Möglichkeit, auch sprungartige Bewegungen realisieren zu können und damit einen konventionellen Kraftspeicher überflüssig zu machen. Schließlich ist über eine geeignete Steuerung jeder beliebige Schaltschritt unabhängig vom speziell wirksamen Gegenmoment einprägnant, wodurch z. B. Temperatureinflüsse weitestgehend ausgeschlossen werden können.

Die Erfindung soll nachfolgend an Hand von schematischen Darstellung beispielhaft noch näher erläutert werden.

Es zeigen:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| Figuren 1 bis 3 | bereits erläuterte Antriebszüge bekannter Stufenschalter vom Typ des Widerstandsschnellschalters in schematischer Darstellung |
| Figuren 4a, 4b und 5a, 5b | schematische Möglichkeiten der erfindungsgemäßen Anwendung mindestens eines Torque-Motors bei einem Laststufenschalter dieses Typs |
| Figur 6a, 6b | schematische Möglichkeiten der erfindungsgemäßen Anwendung mindestens eines Torque-Motors bei einem Lastwähler dieses Typs |
| Figuren 7 und 8 | bereits erläuterte Antriebszüge bekannter Stufenschalter vom Typ des Reaktorschalters in schematischer Darstellung |
| Figuren 9a, 9b, 10a, 10b und 11a, 11b | schematische Möglichkeiten der erfindungsgemäßen Anwendung mindestens eines Torque-Motors bei einem ersten Stufenschalter dieses Typs |
| Figuren 12a, 12b | schematische Möglichkeiten der erfindungsgemäßen Anwendung mindestens eines Torque-Motors bei einem zweiten Stufenschalter dieses Typs. |

In den nachfolgenden schematischen Darstellungen sind die erfindungsgemäßen Baugruppen, die jeweils einen Torque-Motor enthalten, jeweils als „Positioniereinheit“ bezeichnet und grau unterlegt. Kursiv ist im jeweiligen Feld die konkrete Funktion aufgeführt, die der jeweilige Torque-Motor, d. h. die jeweilige Positioniereinheit, ausführt.

In Figur 4a ist für den Anbauort eines Stufenschalters außerhalb des Transformators gezeigt, dass hier erfindungsgemäß ein Torque-Motor den bisherigen Motorantrieb und das nachgeordnete Getriebe ersetzt und direkt auf den Kraftspeicher des Lastumschalters, das Maltesergetriebe des Feinwählers und ggf. auch des Vorwählers wirkt. Darunter ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung schematisch dargestellt, bei der ein Torque-Motor zusätzlich auch den bisherigen Kraftspeicher nach dem Stand der Technik und das zugeordnete Getriebe ersetzt, derart, dass diese neue Positioniereinheit mit Torque-Motor direkt auf das Maltesergetriebe des Feinwählers und ggf. des Vorwählers wirkt als auch direkt den Lastumschalter betätigt. Diese zweite Ausführungsform kann auch insgesamt innerhalb des Transformators angeordnet sein, wie in Figur 4b gezeigt ist.

In den Figuren 5a und 5b sind weitere Ausführungsformen der Erfindung schematisch dargestellt. In Figur 5a ist für einen Anbauort des Stufenschalters außerhalb des Transformators gezeigt, dass ein erster Torque-Motor erfindungsgemäß direkt den Lastumschalter betätigt, indem er auch den bisherigen Kraftspeicher überflüssig macht (linke Positioniereinheit); ein weiterer Torque-Motor (rechte Positioniereinheit) betätigt direkt das Maltesergetriebe des Feinwählers und ggf. des Vorwählers. Im Gegensatz zu den Ausführungsformen der Erfindung in Figur 4a und 4b, bei denen jeweils nur ein einziger Torque-Motor vorgesehen ist, sind hier also mehrere solcher Positioniereinheiten mit Torque-

Motor gezeigt. Darunter ist dann eine nochmals modifizierte Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die insgesamt drei solcher Torque-Motoren vorsieht: Eine erste erfindungsgemäße Positioniereinheit (links) betätigt direkt – unter Vermeidung eines bisherigen Kraftspeichers – den Lastumschalter, eine zweite Positioniereinheit (mitte) betätigt direkt den Feinwähler, und eine dritte Positioniereinheit (rechts) betätigt direkt den Vorwähler, sofern ein solcher vorhanden ist. In Figur 5b sind diese Ausführungsformen der Erfindung bei einem Anbauort des Stufenschalters innerhalb des Transformators gezeigt.

Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, den Lastumschalter räumlich vom Feinwähler und ggf. Vorwähler zu trennen, d. h. beide Baugruppen des Stufenschalters an unterschiedlicher Stelle separat anzuordnen. Weiterhin ist es möglich, den Feinwähler und ggf. Vorwähler auch separat mittels eines an sich bekannten Schrittmotors anzutreiben. Da die Wähler langsam und kontinuierlich betätigt werden, ist der Nachteil der bekannten Schrittmotore, nämlich deren schlechtes dynamisches Verhalten, hier nicht weiter störend.

In Figur 6a und 6b sind in derselben schematischen Darstellungsart mögliche Ausführungsformen der Erfindung bei einem Stufenschalter des Lastwählertyps gezeigt. Die Figur 6a bezieht sich wiederum auf die Anordnung des Stufenschalters außerhalb des Transformators, Figur 6b für eine solche innerhalb des Transformators. Die obere Darstellung jeweils verdeutlicht eine Ausführungsform, bei der ein Torque-Motor direkt den Kraftspeicher betätigt, der wiederum auf bekannte Weise die Schaltsäule sprungartig dreht und zusätzlich ggf. den Vorwähler betätigt. Die mittlere Darstellung zeigt jeweils eine Ausführungsform der Erfindung, bei der der Torque-Motor auch die Funktion des bisherigen Kraftspeichers mit übernimmt und direkt die Schaltsäule sprungartig dreht. Die untere Darstellung schließlich zeigt jeweils eine Ausführungsform mit zwei separaten Torque-Motoren, derart, dass die erste dieser neuartigen Positioniereinheiten direkt die Schaltsäule sprungartig dreht und die zweite Positioniereinheit einen etwa vorhandenen Vorwähler separat betätigt.

In Figur 9a ist für eine Anordnung des Stufenschalters außerhalb des Transformators in der oberen Hälfte der Darstellung gezeigt, dass hier erfindungsgemäß ein Torque-Motor den bisherigen Motorantrieb ersetzt und direkt auf die Antriebswelle und das Umlenkgetriebe wirkt. Die Antriebswelle ihrerseits betätigt dann in jeder Phase wieder Vorwähler, Feinwähler, Bypasskontakt sowie über den Kraftspeicher (nicht dargestellt) die Vakuumschaltzelle. Darunter ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung schematisch dargestellt, in der ein Torque-Motor in jeder Phase jeweils eine neue Positioniereinheit, die auch das bisherige Umlenkgetriebe mit umfasst, bildet. Figur 9b zeigt die entsprechenden Anordnungen für einen im Transformator angeordneten Stufenschalter.

In Figur 10a und 10b sind weitere Ausführungsformen der Erfindung wiederum schematisch dargestellt. In Figur 10a ist im oberen Teil gezeigt, dass in jeder Phase ein erster Torque-Motor mittels

eines Getriebes gleichzeitig Vorwähler und Feinwähler betätigt und jeweils ein zweiter Torque-Motor den Bypasskontakt sowie – wiederum durch den aufziehbaren Kraftspeicher – die Vakuumschaltzelle betätigt. Darunter ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die in jeder Phase insgesamt drei solcher Torque-Motoren aufweist, die gemeinsam mit dem entsprechenden Getriebe eine eigenständige Positioniereinheit bilden und direkt jeweils auf den Vorwähler oder den Feinwähler oder sowohl den Bypassschalter als auch den Kraftspeicher der Vakuumschaltzelle wirken. Figur 10b zeigt diese Ausführungsformen wiederum für eine Anordnung des Stufenschalters im Transformator.

In Figur 11a und 11b sind dann nochmals modifizierte Ausführungsformen der Erfindung dargestellt. Bei diesen Ausführungsformen ist die bisher zugrunde gelegte Zuordnung der einzelnen Bauelemente zu jeweils zu schaltenden Phasen aufgelöst. Ein erster Torque-Motor betätigt hier die Vorwähler aller drei Phasen, ein zweiter Torque-Motor die Feinwähler aller zwei Phasen und ein dritter Torque-Motor sowohl die Bypasskontakte als auch die Kraftspeicher und damit Vakuumschaltzellen aller drei Phasen.

In Figur 12a und 12b sind in derselben schematischen Darstellungsart mögliche Ausführungsformen der Erfindung bei einem weiteren bekannten gattungsgemäßen Stufenschalter, dessen bekannter Getriebezug nach dem Stand der Technik in Figur 8 dargestellt und bereits erläutert wurde, gezeigt. Die oberen Darstellungen zeigen jeweils eine Ausführung, in der ein einziger Torque-Motor jeweils über zwischengeschaltete Getriebe den Vorwähler, den Feinwähler und gleichzeitig Bypasskontakt und Vakuumschaltzelle, wiederum über einen Kraftspeicher, betätigt. Die darunter liegenden, mittleren Darstellungen zeigen jeweils eine Ausführungsform, bei der in jeder Phase zwei solche Torque-Motoren vorgesehen sind. Einer davon betätigt sowohl Vorwähler als auch Feinwähler, der andere sowohl Bypasskontakt als auch Kraftspeicher der Vakuumschaltzelle. Schließlich ist ganz unten jeweils eine weitere Variante gezeigt, bei der in jeder Phase drei Torque-Motoren zur Betätigung vorgesehen sind: Einer für den Vorwähler, einer für den Feinwähler, einer für den Bypasskontakt und den Kraftspeicher der Vakuumschaltzelle. Auch hier ist es möglich, die phasenweise Anordnung aufzulösen und bei allen gezeigten Anordnungen in Figur 12a und 12b die Betätigungen der einzelnen beschriebenen Bauelemente gleichzeitig für alle drei Phasen von der jeweiligen Positioniereinheit vorzunehmen. Die erläuterte Figur 12a bezieht sich wiederum auf die Anordnung des Stufenschalters außerhalb des Transformators, die Figur 12b auf dessen Anordnung im Transformator.

Patentansprüche

1. Stufenschalter zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators nach dem Prinzip eines Widerstandsschnellschalters,
bestehend aus einem Feinwähler und ggf. einem Vorwähler zur leistungslosen Anwahl der Wicklungsanzapfung, auf die nachfolgend umgeschaltet werden soll,
bestehend weiterhin aus einem Lastumschalter zur anschließenden schnellen Umschaltung von der bisherigen auf die vorgewählte Wicklungsanzapfung unter kurzzeitiger Einschaltung von mindestens einem Überschaltwiderstand,
wobei sowohl Feinwähler und ggf. Vorwähler als auch Lastumschalter bei jeder Umschaltung durch einen Antrieb betätigbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Antrieb mindestens ein Torque-Motor vorgesehen ist.
2. Stufenschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine Torque-Motor sowohl einen bekannten Kraftspeicher des Lastumschalters als auch den Feinwähler und ggf. Vorwähler betätigt.
3. Stufenschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine Torque-Motor sowohl direkt den Lastumschalter als auch den Feinwähler und ggf. Vorwähler betätigt.
4. Stufenschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein erster Torque-Motor jeweils direkt den bekannten Kraftspeicher des Lastumschalters betätigt und mindestens ein zweiter Torque-Motor jeweils den Feinwähler und ggf. Vorwähler betätigt.
5. Stufenschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein erster Torque-Motor jeweils direkt den Lastumschalter betätigt, mindestens ein zweiter Torque-Motor jeweils direkt den Feinwähler betätigt und ggf. mindestens ein dritter Torque-Motor jeweils den Vorwähler betätigt.

6. Stufenschalter zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators nach dem Prinzip eines Widerstandsschnellschalters,
bestehend aus einem Lastwähler zur gleichzeitigen Anwahl der Wicklungsanzapfung, auf die umgeschaltet werden soll, sowie zur schnellen Umschaltung von der bisherigen auf die vorgewählte Wicklungsanzapfung unter kurzzeitiger Einschaltung von mindestens einem Überschaltwiderstand, wobei zur Umschaltung ein sprungartig betätigbares Schaltelement, insbesondere eine Schaltsäule, dient,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Antrieb mindestens ein Torque-Motor vorgesehen ist.
7. Stufenschalter nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine Torque-Motor direkt einen bekannten Kraftspeicher betätigt, der seinerseits das Schaltelement auf bekannte Weise sprungartig bewegt als auch ggf. einen Vorwähler betätigt.
8. Stufenschalter nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine Torque-Motor direkt das Schaltelement sprungartig bewegt als auch ggf. einen Vorwähler betätigt.
9. Stufenschalter nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein mindestens erster Torque-Motor direkt das Schaltelement sprungartig bewegt und ggf. ein mindestens zweiter Torque-Motor direkt den Vorwähler betätigt.
10. Stufenschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lastumschalter einerseits und der Feinwähler und ggf. Vorwähler andererseits räumlich getrennt angeordnet sind und/oder der Feinwähler und ggf. Vorwähler separat von mindestens einem Schrittmotor antreibbar ist bzw. sind.
11. Stufenschalter zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators nach dem Prinzip eines Reaktorschalters, bestehend aus einem Feinwähler mit zwei Lastzweigen, zwischen denen in jeder zu schaltenden Phase eine Vakuumschaltzelle angeordnet ist,
bestehend aus einem Vorwähler,

bestehend aus einem Bypasskontakt, der jeweils die Vakuumschaltzelle überbrückt und durch den seinerseits wiederum mindestens einer der beiden Lastzweige mit der Lastableitung verbindbar ist sowie einem Kraftspeicher, der die jeweilige Vakuumschaltzelle betätigt, wobei ein einziger Antrieb vorgesehen ist, der mittels verschiedener Getriebe und durch Antriebswellen alle genannten Bauteile betätigt, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Antrieb mindestens ein Torque-Motor vorgesehen ist.

12. Stufenschalter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Torque-Motor alle Antriebswellen betätigt.

13. Stufenschalter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass drei getrennte Torque-Motoren derart angeordnet sind, dass jeder von ihnen die Bauteile einer Phase, nämlich Vorwähler, Feinwähler, Bypasskontakt und Kraftspeicher der zugeordneten Vakuumschaltzelle, betätigen.

14. Stufenschalter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass für jede Phase zwei separate Torque-Motoren vorgesehen sind, von denen einer Vorwähler und Feinwähler betätigt und der andere Bypasskontakt und Kraftspeicher der Vakuumschaltzelle betätigt.

15. Stufenschalter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass für jede Phase drei separate Torque-Motoren vorgesehen sind, von denen jeweils einer den Vorwähler, einer den Feinwähler und einer sowohl den Bypasskontakt als auch den Kraftspeicher der Vakuumschaltzelle betätigt.

16. Stufenschalter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass insgesamt drei separate Torque-Motoren vorgesehen sind, von denen einer die Vorwähler aller drei Phasen betätigt, ein anderer die Feinwähler aller drei Phasen betätigt und der dritte sowohl die Bypasskontakte als auch die Kraftspeicher der Vakuumschaltzellen aller drei Phasen betätigt.

1/16

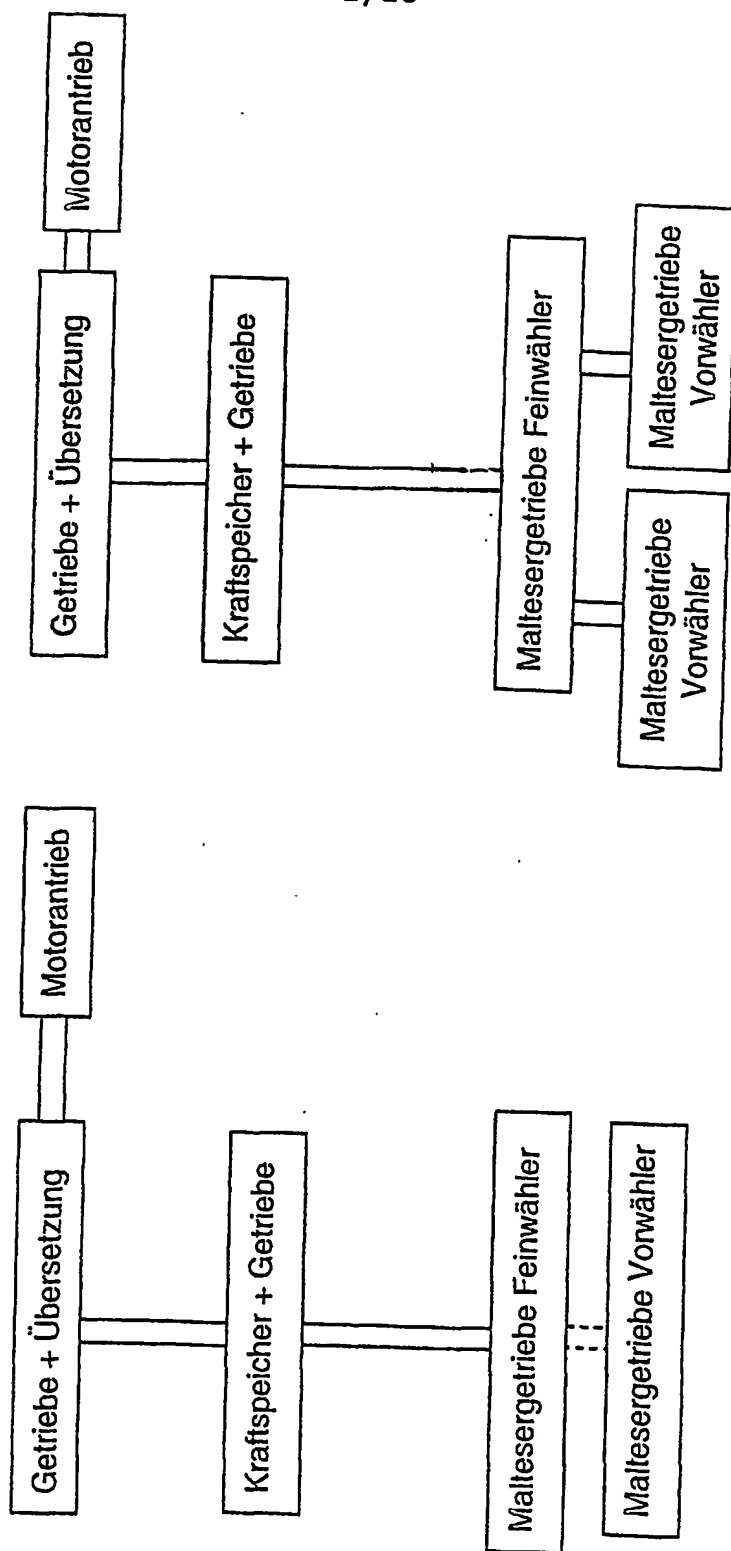


Fig. 2

Fig. 1

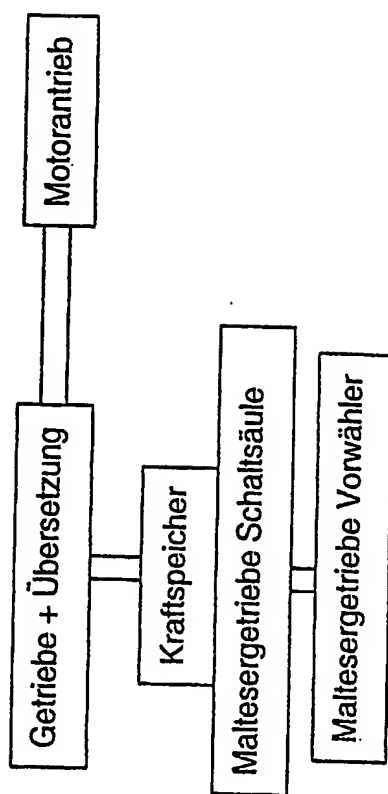


Fig. 3

3 / 16

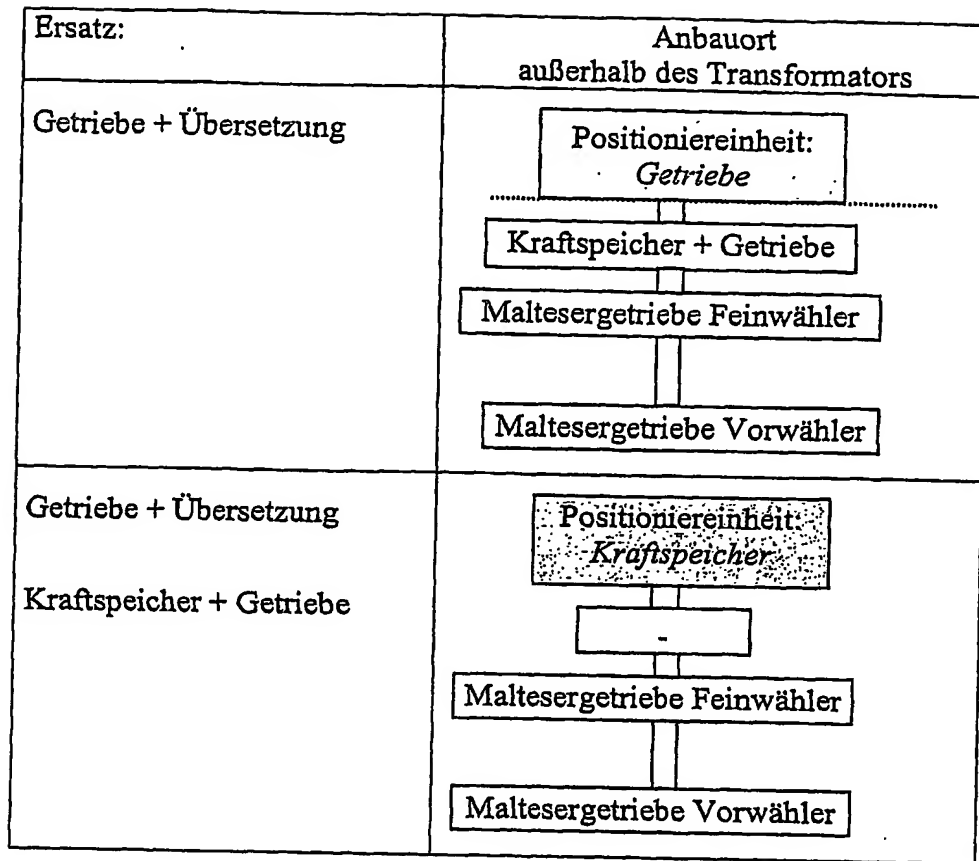


Fig.4a

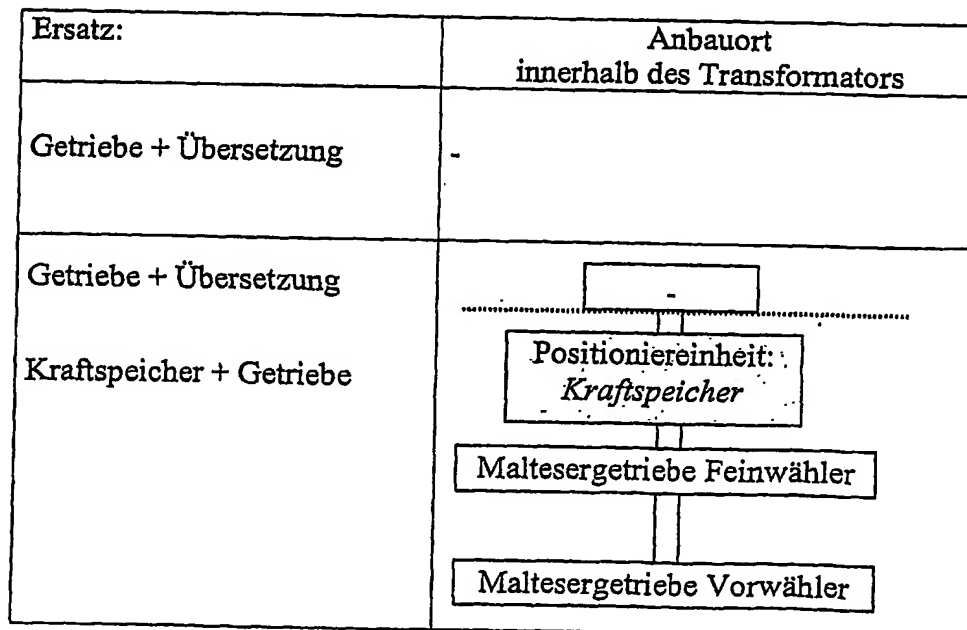


Fig.4b

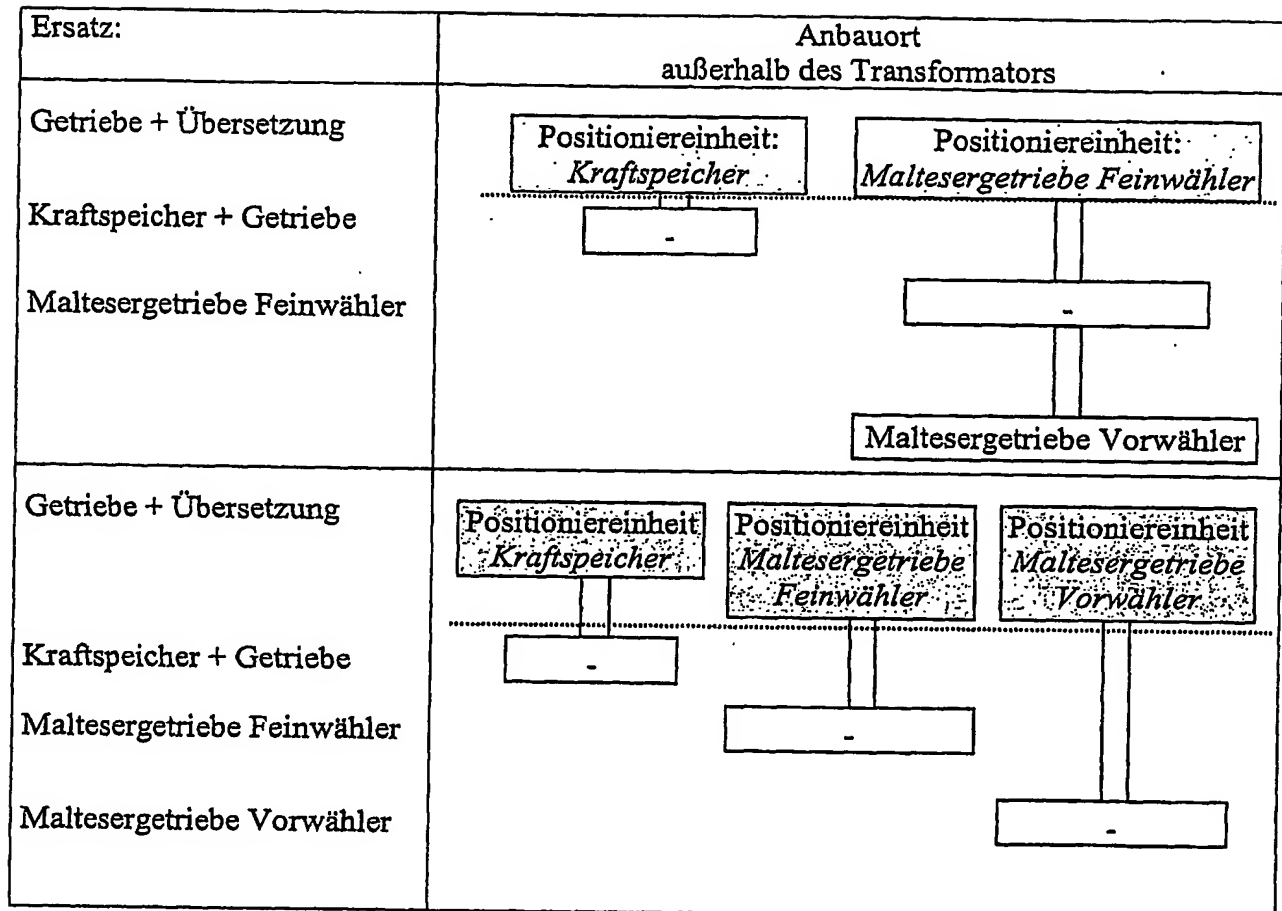


Fig.5a

5/16

| Ersatz: | Anbauort innerhalb des Transformators |
|---|--|
| Getriebe + Übersetzung Kraftspeicher + Getriebe Maltesergetriebe Feinwähler | <div data-bbox="755 598 928 651" style="border: 1px solid black; text-align: center; margin-bottom: 10px;">-</div> <div data-bbox="706 667 1003 751" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Positioniereinheit: <i>Kraftspeicher</i> </div> <div data-bbox="654 777 1052 861" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Positioniereinheit: <i>Maltesergetriebe Feinwähler</i> </div> <div data-bbox="654 898 1052 951" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Maltesergetriebe Vorwähler </div> |
| Getriebe + Übersetzung Kraftspeicher + Getriebe Maltesergetriebe Feinwähler Maltesergetriebe Vorwähler | <div data-bbox="750 982 924 1035" style="border: 1px solid black; text-align: center; margin-bottom: 10px;">-</div> <div data-bbox="701 1052 998 1136" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Positioniereinheit: <i>Kraftspeicher</i> </div> <div data-bbox="649 1161 1047 1245" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Positioniereinheit: <i>Maltesergetriebe Feinwähler</i> </div> <div data-bbox="649 1283 1047 1367" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Positioniereinheit: <i>Maltesergetriebe Vorwähler</i> </div> |

Fig.5b

6/16

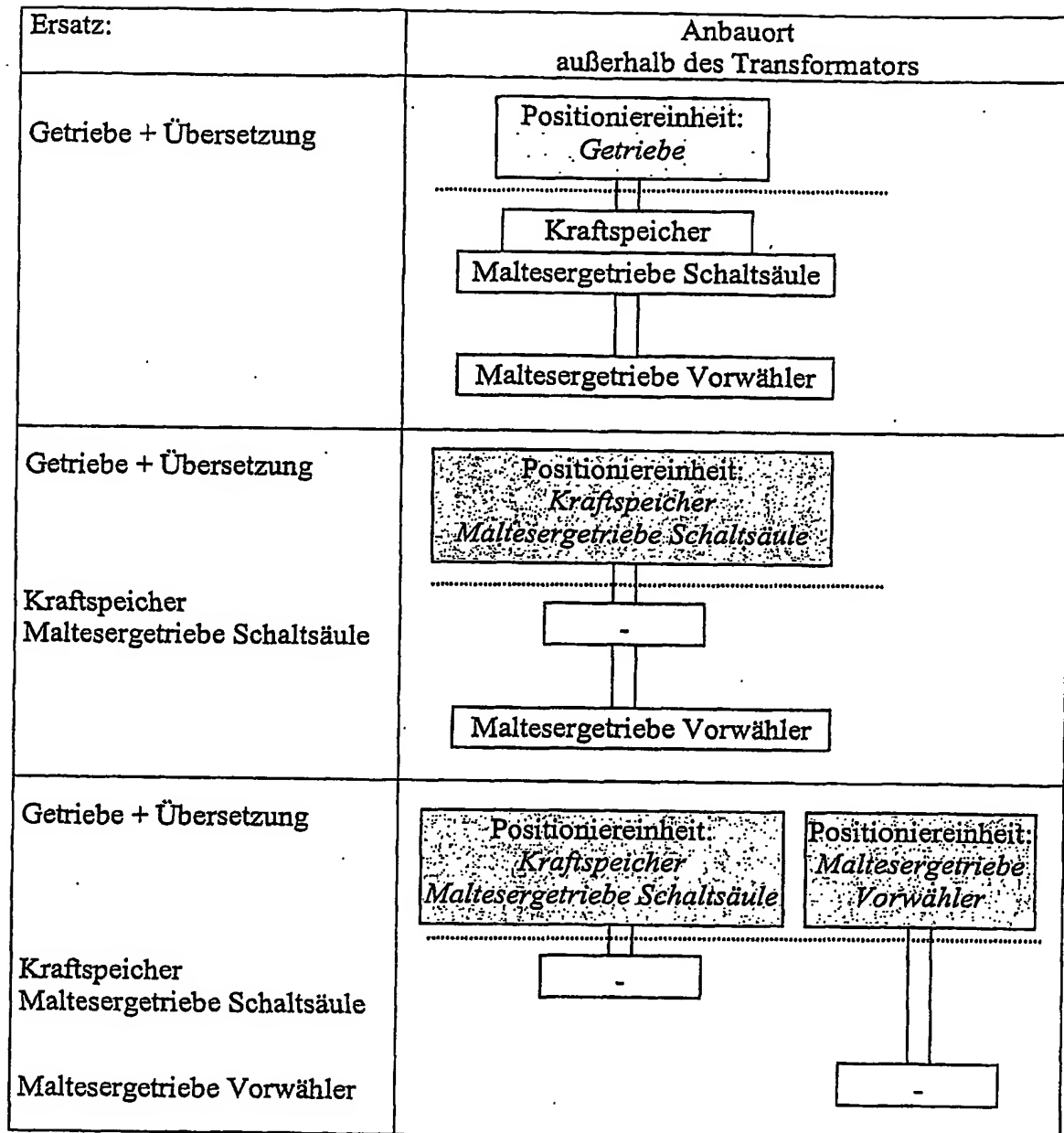


Fig. 6a

7/16

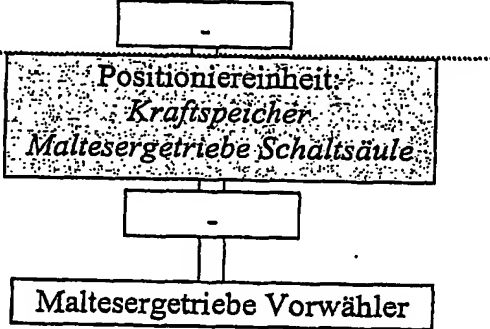
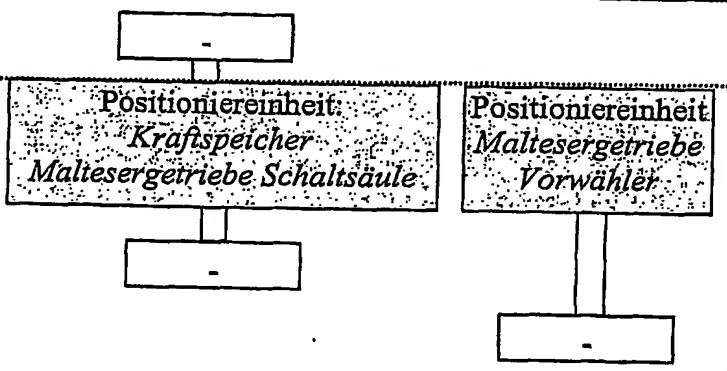
| Ersatz: | Anbauort innerhalb des Transformators |
|---|--|
| Getriebe + Übersetzung Kraftspeicher Maltesergetriebe Schaltsäule Maltesergetriebe Vorwähler | - |
| Getriebe + Übersetzung Kraftspeicher Maltesergetriebe Schaltsäule |  |
| Getriebe + Übersetzung Kraftspeicher Maltesergetriebe Schaltsäule Maltesergetriebe Vorwähler |  |

Fig. 6b

8/16

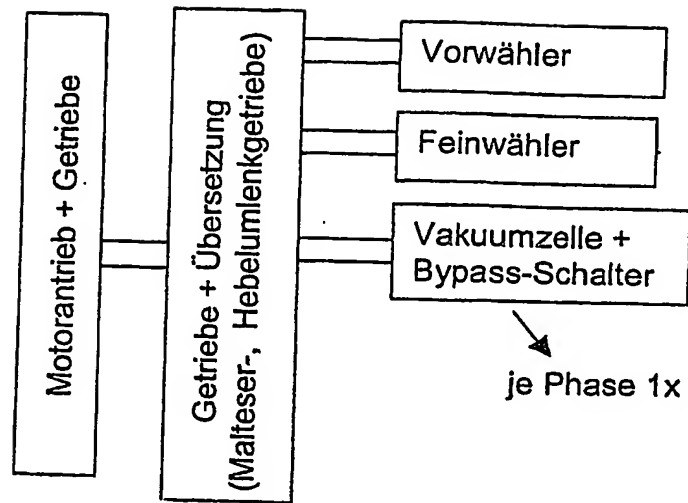


Fig. 7

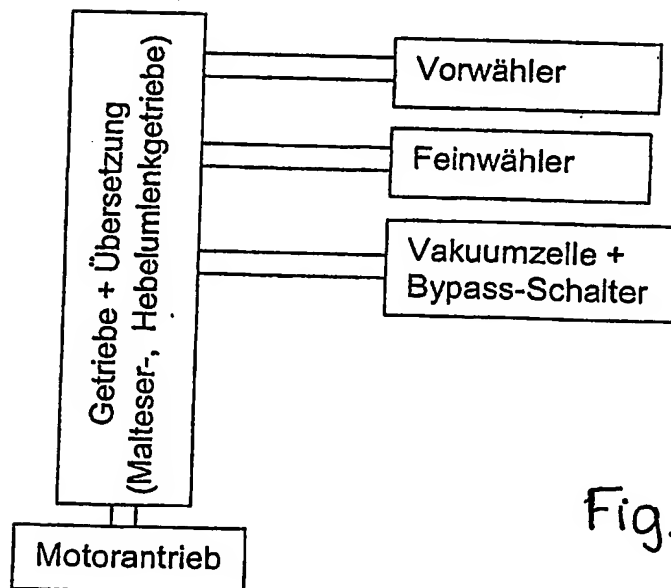


Fig. 8

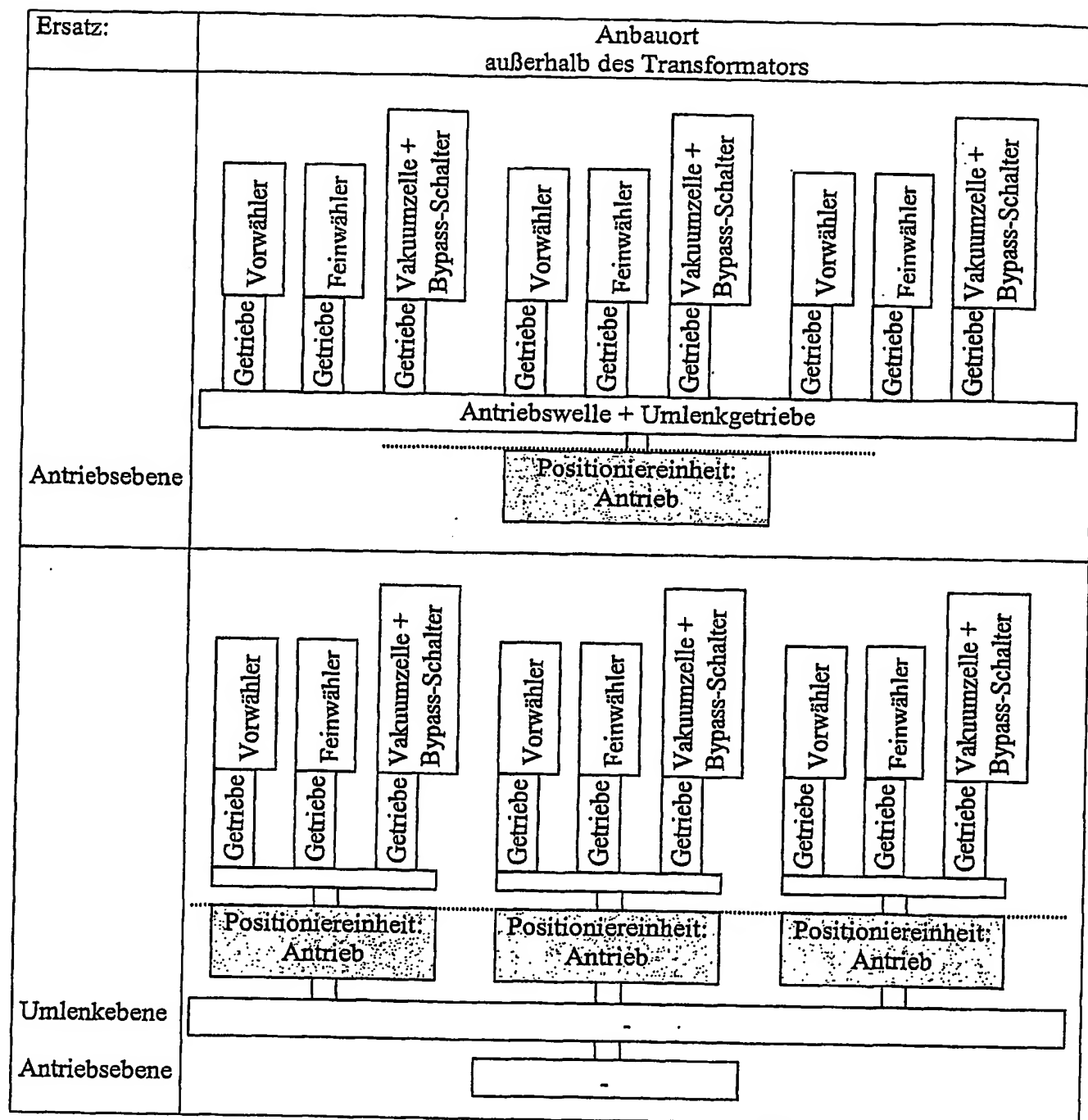


Fig. 9a

10/16

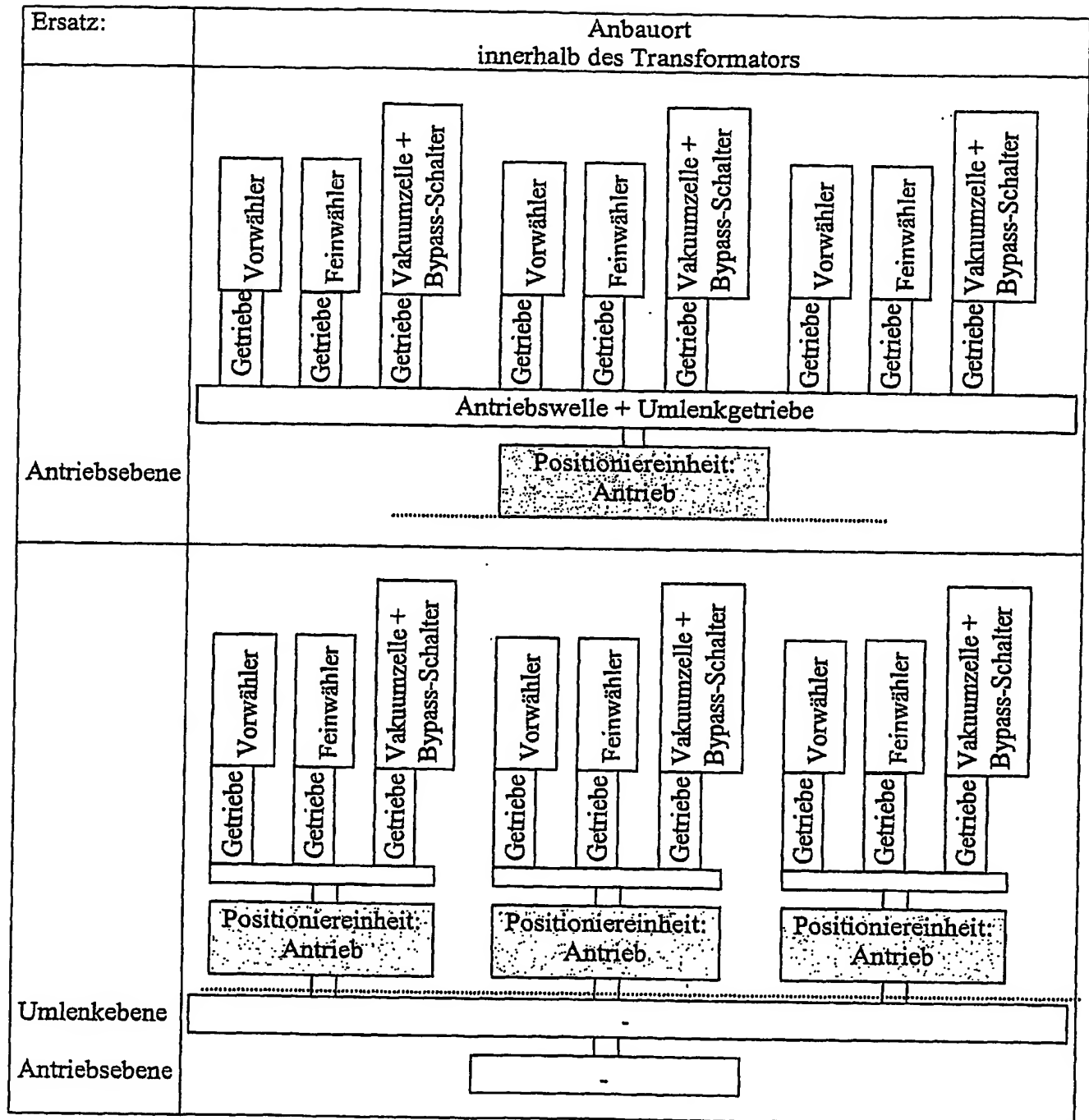


Fig. 9b

11/16

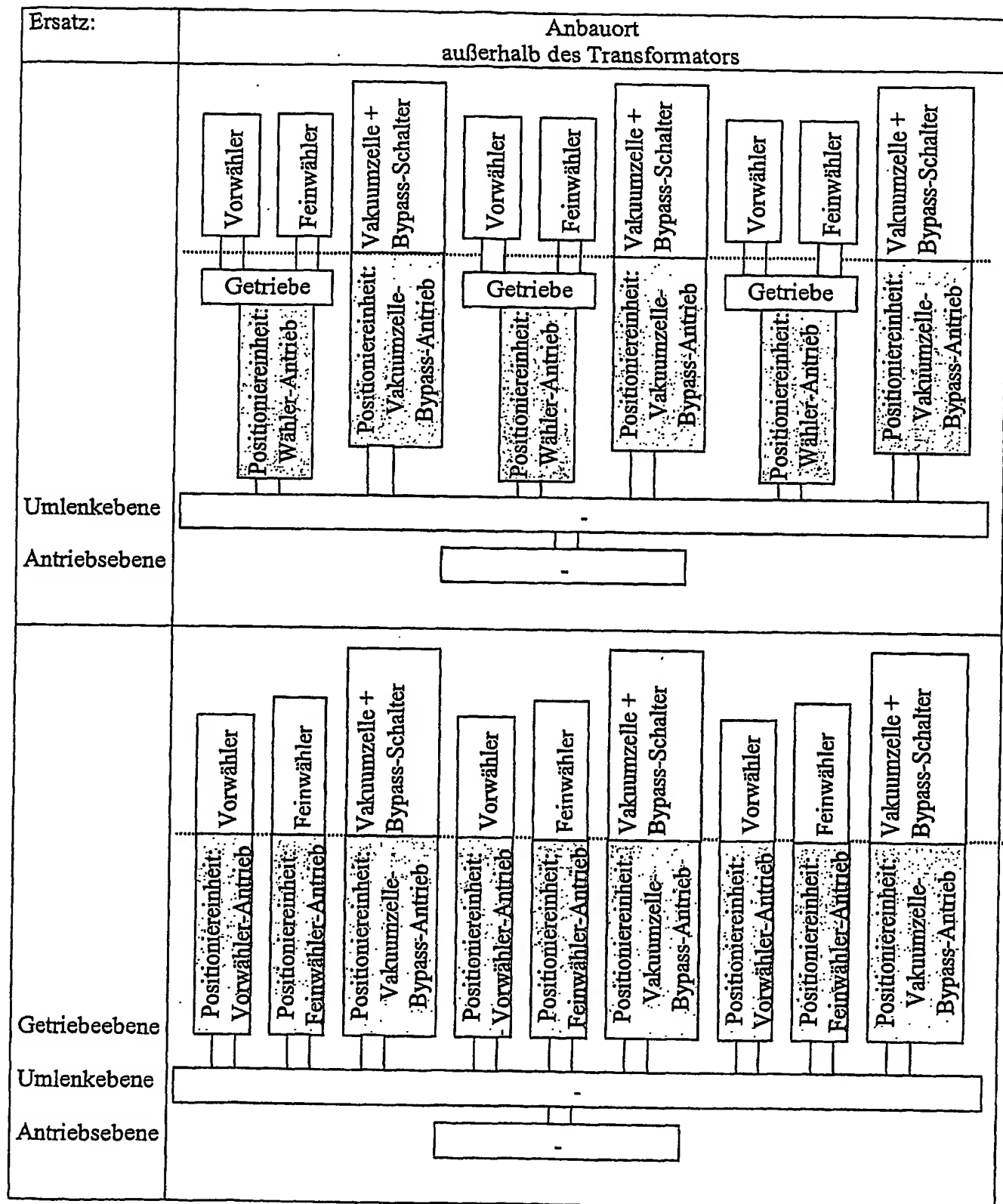


Fig. 10a

12/16

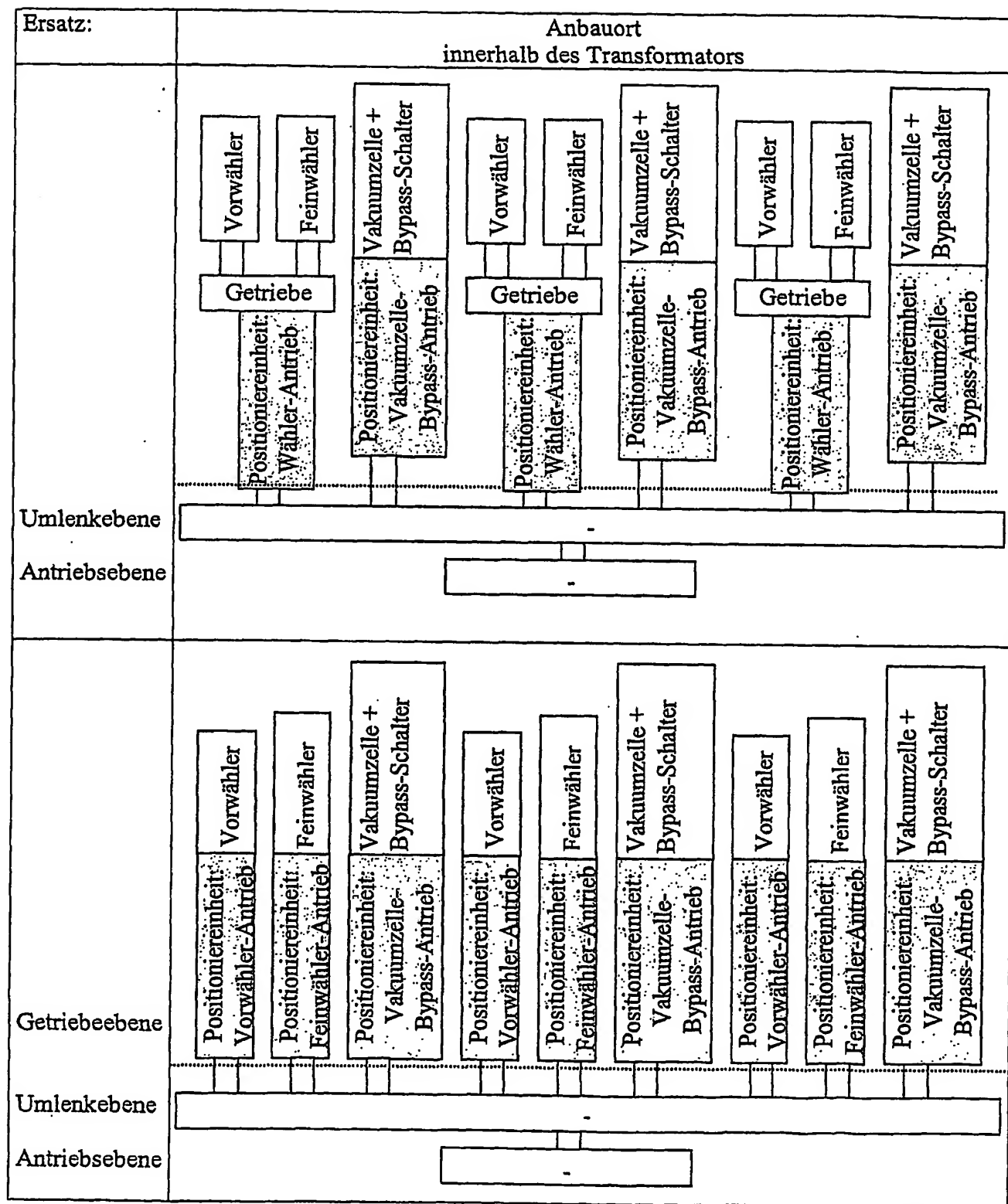


Fig. 10b

13/16

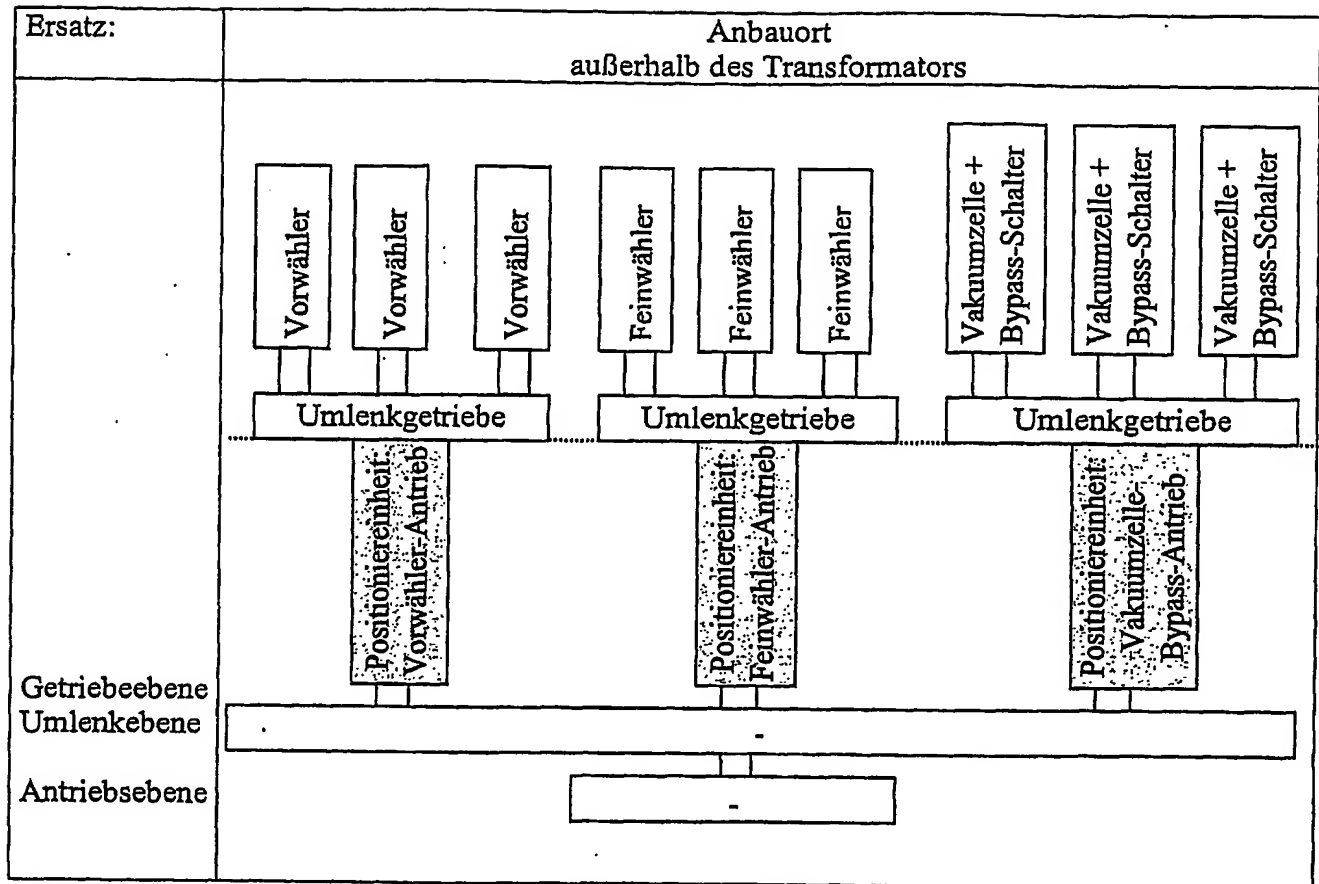


Fig. 11a

14/16

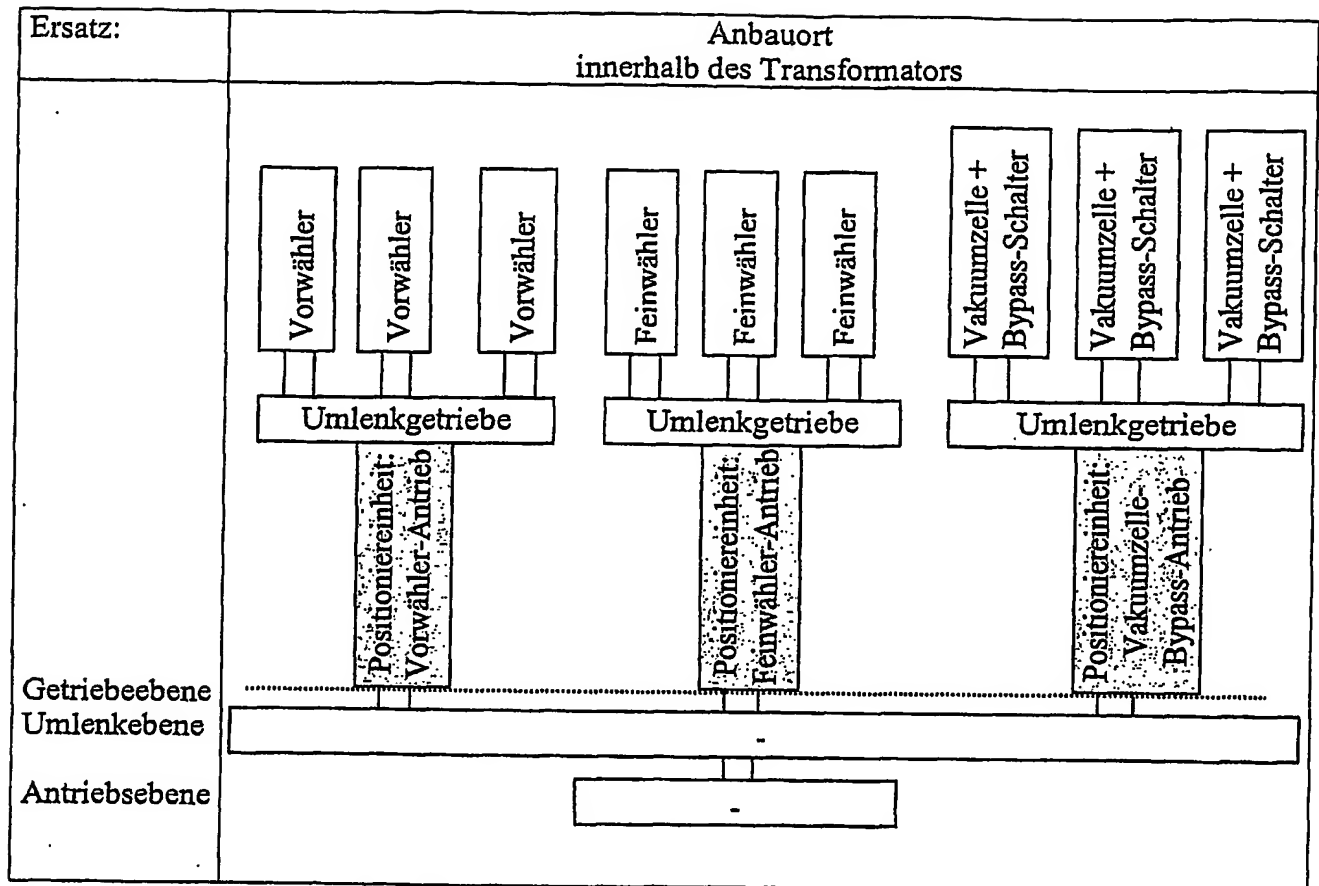


Fig. 11b

15/16

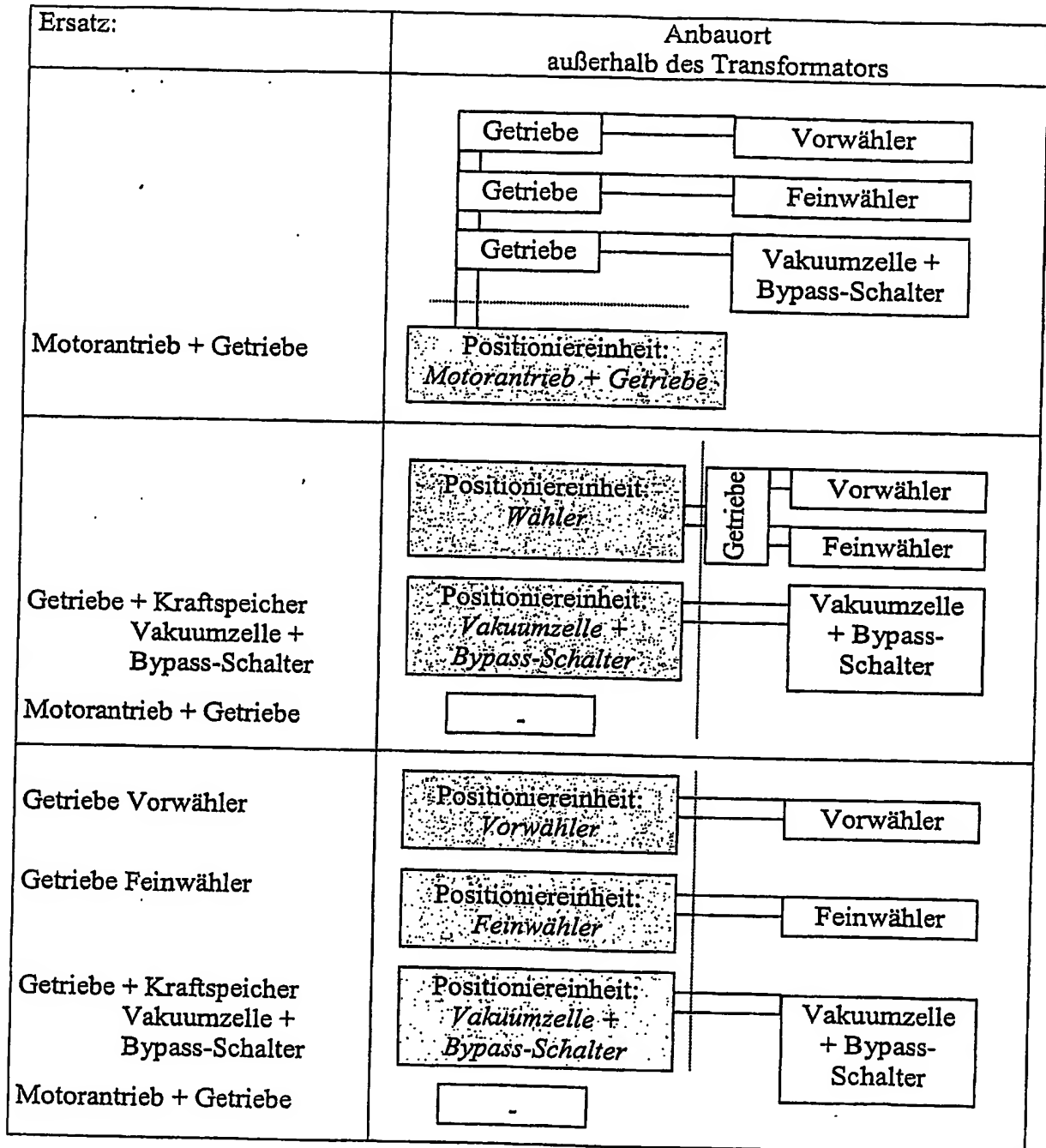


Fig.12a

16/16

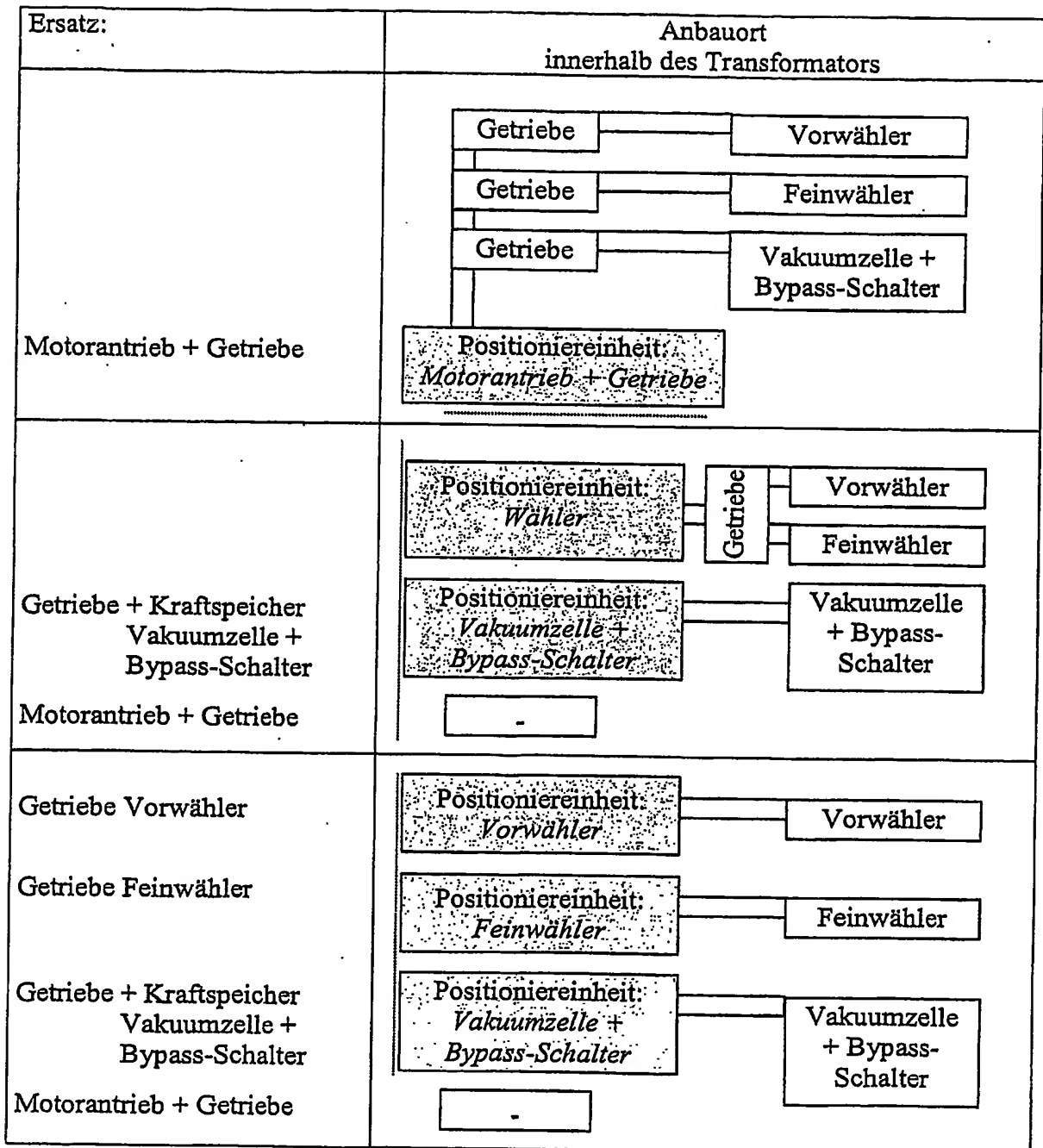


Fig.12b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/001648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01H9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01H H02K H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | GB 419 283 A (GEN ELECTRIC CO LTD; WILSON WILLIAM; JOHN WALTER GIBSON) 6 November 1934 (1934-11-06) page 1, line 47 - line 55 page 2, line 19 - line 24 page 3, line 129 - page 4, line 2 page 4, line 83 - line 90 | 1-16 |
| Y | "Stufenschalter Typ M und Ms" July 1993 (1993-07), MASCHINENFABRIK REINHAUSEN XP002281238 Impressum VK 03/93-0793/2000 | 1-5 |
| Y | "Stufenschalter Typ V " July 1993 (1993-07), MASCHINENFABRIK REINHAUSEN XP002281239 Impressum VK 02/93-0793/2000 | 6-10 |
| | --- -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 May 2004

Date of mailing of the international search report

25/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ramírez Fueyo, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/001648

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y | DE 197 43 864 C (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK) 15 April 1999 (1999-04-15) the whole document | 11-16 |
| A | GB 434 884 A (GEN ELECTRIC CO LTD;GEORGE EDWARD DAVIS; JOHN WALTER GIBSON) 11 September 1935 (1935-09-11) page 1, line 28 - line 43 page 2, line 19 - line 27 page 2, line 74 - line 78 claim 2 | 1,6,11 |
| A | US 3 435 394 A (EGGER LINUS) 25 March 1969 (1969-03-25) column 1, line 32 - line 36 | 1,6,11 |
| A | DE 40 11 019 C (MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH) 5 December 1991 (1991-12-05) the whole document | 11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/001648

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| GB 419283 | A | 06-11-1934 | NONE | |
| DE 19743864 | C | 15-04-1999 | DE 19743864 C1 | 15-04-1999 |
| | | | AT 258713 T | 15-02-2004 |
| | | | CA 2249115 A1 | 04-04-1999 |
| | | | DE 59810652 D1 | 04-03-2004 |
| | | | EP 0907192 A2 | 07-04-1999 |
| | | | JP 11176296 A | 02-07-1999 |
| | | | US 6060669 A | 09-05-2000 |
| GB 434884 | A | 11-09-1935 | NONE | |
| US 3435394 | A | 25-03-1969 | CH 434467 A | 30-04-1967 |
| | | | DE 1564082 A1 | 04-12-1969 |
| DE 4011019 | C | 05-12-1991 | DE 4011019 C1 | 05-12-1991 |
| | | | BG 60039 A3 | 15-07-1993 |
| | | | CA 2039819 A1 | 06-10-1991 |
| | | | FR 2660791 A1 | 11-10-1991 |
| | | | JP 4225507 A | 14-08-1992 |
| | | | SE 503242 C2 | 22-04-1996 |
| | | | SE 9100938 A | 06-10-1991 |
| | | | SU 1838844 A3 | 30-08-1993 |
| | | | US 5107200 A | 21-04-1992 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/001648

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01H9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01H H02K H01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | GB 419 283 A (GEN ELECTRIC CO LTD; WILSON WILLIAM; JOHN WALTER GIBSON) 6. November 1934 (1934-11-06) Seite 1, Zeile 47 - Zeile 55 Seite 2, Zeile 19 - Zeile 24 Seite 3, Zeile 129 - Seite 4, Zeile 2 Seite 4, Zeile 83 - Zeile 90 | 1-16 |
| Y | "Stufenschalter Typ M und Ms" Juli 1993 (1993-07), MASCHINENFABRIK REINHAUSEN XP002281238 Impressum VK 03/93-0793/2000 | 1-5 |
| Y | "Stufenschalter Typ V" Juli 1993 (1993-07), MASCHINENFABRIK REINHAUSEN XP002281239 Impressum VK 02/93-0793/2000 | 6-10 |
| -/-- | | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Mai 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/06/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Ramírez Fueyo, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/001648

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | DE 197 43 864 C (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK) 15. April 1999 (1999-04-15) das ganze Dokument | 11-16 |
| A | GB 434 884 A (GEN ELECTRIC CO LTD;GEORGE EDWARD DAVIS; JOHN WALTER GIBSON) 11. September 1935 (1935-09-11) Seite 1, Zeile 28 - Zeile 43 Seite 2, Zeile 19 - Zeile 27 Seite 2, Zeile 74 - Zeile 78 Anspruch 2 | 1,6,11 |
| A | US 3 435 394 A (EGGER LINUS) 25. März 1969 (1969-03-25) Spalte 1, Zeile 32 - Zeile 36 | 1,6,11 |
| A | DE 40 11 019 C (MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH) 5. Dezember 1991 (1991-12-05) das ganze Dokument | 11 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/001648

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 419283 | A | 06-11-1934 | KEINE | |
| DE 19743864 | C | 15-04-1999 | DE 19743864 C1 | 15-04-1999 |
| | | | AT 258713 T | 15-02-2004 |
| | | | CA 2249115 A1 | 04-04-1999 |
| | | | DE 59810652 D1 | 04-03-2004 |
| | | | EP 0907192 A2 | 07-04-1999 |
| | | | JP 11176296 A | 02-07-1999 |
| | | | US 6060669 A | 09-05-2000 |
| GB 434884 | A | 11-09-1935 | KEINE | |
| US 3435394 | A | 25-03-1969 | CH 434467 A | 30-04-1967 |
| | | | DE 1564082 A1 | 04-12-1969 |
| DE 4011019 | C | 05-12-1991 | DE 4011019 C1 | 05-12-1991 |
| | | | BG 60039 A3 | 15-07-1993 |
| | | | CA 2039819 A1 | 06-10-1991 |
| | | | FR 2660791 A1 | 11-10-1991 |
| | | | JP 4225507 A | 14-08-1992 |
| | | | SE 503242 C2 | 22-04-1996 |
| | | | SE 9100938 A | 06-10-1991 |
| | | | SU 1838844 A3 | 30-08-1993 |
| | | | US 5107200 A | 21-04-1992 |